



Facultad de Enfermería

Universidad de Cantabria

# **La Insuficiencia renal crónica: paciente sometido a hemodiálisis**

---

## **Chronic renal failure: a patient undergoing hemodialysis**

Trabajo de Fin de Grado en Enfermería.  
Curso académico 2018/2019

Autora: Kimberly Adline Gómez González

Director: Elías Rodríguez Martín

#### AVISO RESPONSABILIDAD UC

Este documento es el resultado del Trabajo Fin de Grado de un alumno, siendo su autor responsable de su contenido. Se trata por tanto de un trabajo académico que puede contener errores detectados por el tribunal y que pueden no haber sido corregidos por el autor en la presente edición. Debido a dicha orientación académica no debe hacerse un uso profesional de su contenido. Este tipo de trabajos, junto con su defensa, pueden haber obtenido una nota que oscila entre 5 y 10 puntos, por lo que la calidad y el número de errores que puedan contener difieren en gran medida entre unos trabajos y otros, La Universidad de Cantabria, el Centro, los miembros del Tribunal de Trabajos Fin de Grado, así como el profesor tutor/director no son responsables del contenido último de este Trabajo.

# Índice

|   |    |
|---|----|
| Resumen.....  | 4  |
| Introducción.....   | 5  |
| - Antecedentes y estado actual del tema                           |    |
| - Objetivos   |    |
| - Estructura  |    |
| - Estrategia de búsqueda  |    |
| Capítulo 1.- Recuerdo anatómico-fisiológico del riñón.....        | 6  |
| 1.1. Anatomía   |    |
| 1.2. Fisiología   |    |
| Capítulo 2.- La insuficiencia renal.....                          | 9  |
| 2.1. IRA  |    |
| 2.2. IRC  |    |
| 2.2.1 Definición y causas   |    |
| 2.2.2. Factores de riesgo   |    |
| 2.2.3. Clínica  |    |
| 2.2.4. Clasificaciones  |    |
| 2.2.5. Diferencias en el manejo IRA vs. ERC                       |    |
| Capítulo 3.- Opciones terapéuticas de la insuficiencia renal..... | 13 |
| 3.1 Trasplante.....   | 14 |
| 3.1.1. Indicaciones y contraindicaciones                          |    |
| 3.1.2. Donantes   |    |
| 3.1.3. Procedimiento  |    |
| 3.1.4. Complicaciones   |    |
| 3.2 Hemodiálisis.....   | 17 |
| 3.2.1. Procedimiento y material necesario                         |    |
| 3.2.2. Acceso vascular  |    |
| 3.2.4. Nutrición  |    |
| 3.2.5 Anticoagulación   |    |
| 3.3 Diálisis peritoneal.....                                      | 23 |
| Capítulo 4.- El paciente sometido a hemodiálisis.....             | 24 |
| Agradecimientos.....  | 30 |
| Referencias Bibliográficas.....                                   | 31 |

## **Resumen**

La insuficiencia renal (IR) es una enfermedad que afecta al funcionamiento normal de los riñones, impidiendo que éstos desarrollen sus funciones de manera aguda o crónica. En el caso de la insuficiencia renal crónica (IRC) los daños son irreversibles y el paciente tendrá que someterse a un tratamiento sustitutivo del que va a depender de por vida.

La importancia de esta patología reside en el aumento de los factores que la provocan, además de la atención especial que se requiere debido al tratamiento, concretamente, en el caso de la hemodiálisis. Esta técnica conlleva el empleo del proceso enfermero, combinando pensamiento crítico y razonamiento clínico, incorporando también capacidades técnicas y de relación interpersonal, para lograr cuidados de calidad de manera estandarizada, pero a la vez adaptándose a las necesidades específicas de cada paciente.

El objetivo principal de esta monografía es ampliar los conocimientos sobre esta patología y su tratamiento con diálisis para lograr un cuidado enfermero eficaz, que beneficie a los profesionales en su labor y a los pacientes.

**Palabras clave:** “enfermedad renal”, “insuficiencia renal crónica”, “diálisis renal”, “enfermería en nefrología”, “atención de enfermería”.

## **Abstract**

Renal failure (IR) is a disease that affects the normal functioning of the kidneys, preventing them from performing their functions in an acute or chronic manner. In the case of chronic renal failure (CRF) the damage is irreversible and the patient will have to undergo a substitute treatment that will depend on for life.

The importance of this pathology lies in the increase of the factors that cause it, in addition to the special attention that is required due to the treatment, specifically, in the case of hemodialysis. This technique involves the use of the nursing process, combining critical thinking and clinical reasoning, also incorporating technical skills and interpersonal relationship, to achieve quality care in a standardized way, but at the same time adapting to the specific needs of each patient.

The main objective of this monograph is to expand the knowledge about this pathology and its treatment with dialysis to achieve an efficient nursing care that benefits the professionals in their work and the patients.

**Key words:** "renal disease", "chronic renal failure", "renal dialysis", "nephrology nursing", "nursing care".

## **Introducción**

### **Antecedentes y estado actual del tema**

La insuficiencia renal (IR) es una enfermedad en la cual se pierde la función renal de manera aguda o crónica. En el segundo caso, la enfermedad renal crónica (ERC) es una enfermedad que afectan la estructura y función renal. La variabilidad de su expresión clínica es debida a su etiopatogenia, la estructura del riñón afectada (glomérulo, vasos, túbulos o intersticio renal). Los pacientes van a requerir de un tratamiento que en este caso no va encaminado a eliminar totalmente los síntomas y complicaciones propios de la patología sino únicamente a mejorar la calidad de vida.

Cada año unas 6.000 personas con insuficiencia renal progresan y se convierten en pacientes crónicos, por lo que necesitan seguir uno de los tres tipos de tratamiento sustitutivo renal (TSR): hemodiálisis (HD) diálisis peritoneal (DP) y trasplante renal (Tx). A día de hoy, aproximadamente 4 millones de personas padecen ERC en España. De ellas, la mitad está en tratamiento con diálisis.

La prevalencia de la ERC está experimentando un crecimiento de forma progresiva por el envejecimiento poblacional (el 22% en mayores de 64 años, el 40% en mayores de 80 años), y por la concomitancia con otras enfermedades como la diabetes tipo 2, la hipertensión arterial y la arterioesclerosis. Todas ellas enfermedades con alta prevalencia en España. En la práctica, muchos de estos pacientes son pluripatológicos y pacientes crónicos complejos.

En algunos registros se aprecia que la tasa de prevalencia continúa mostrando una tendencia ascendente en los últimos años (1.092 pacientes por millón de población). La tasa de incidencia se ha estabilizado en los últimos años en torno a 121 pacientes por millón de población, estando en la media europea entre otras causas por la no limitación de entrada en programas de tratamiento sustitutivo. <sup>(1)</sup>

### **Objetivos**

Objetivo general:

- Ampliar el conocimiento de la insuficiencia renal, de forma general, y de la insuficiencia renal crónica, en particular, para poder garantizar un abordaje satisfactorio en el cuidado de los pacientes con este problema, sometidos a tratamiento con hemodiálisis.

Objetivos específicos:

- Describir los aspectos generales de la insuficiencia renal, tales como: concepto, factores de riesgo, clínica y clasificación.
- Explicar la diferencia entre los dos tipos de insuficiencia renal existentes.
- Resumir las tres modalidades terapéuticas posibles para los pacientes con insuficiencia renal crónica, con especial hincapié en la hemodiálisis.
- Desarrollar un plan estándar de cuidados enfermeros para los pacientes con insuficiencia renal crónica sometidos a tratamiento con hemodiálisis.

### **Estructura**

El presente trabajo consta de cuatro capítulos diferenciados entre sí. En el primero de ellos se detallan aspectos generales de la anatomía y la fisiología del aparato urinario en el individuo sano. En el segundo capítulo se explican aspectos generales de la insuficiencia renal tales como su definición y los tipos que existen. Se detallan la insuficiencia renal aguda y la insuficiencia

renal crónica con sus respectivos subtipos y estadiaje. En el capítulo tres, se explican las diversas opciones terapéuticas disponibles a día de hoy para los pacientes renales, detallando ventajas e inconvenientes de cada una de ellas. Finalmente, en el cuarto capítulo, se desarrolla un plan de cuidados de enfermería estandarizado para un paciente que se encuentra en tratamiento con hemodiálisis.

### **Estrategia de búsqueda**

Para la elaboración de la presente monografía se han consultado diversas bases de datos dentro de un margen de tiempo comprendido entre mayo- diciembre del 2018. Dichas bases son las siguientes: Uptodate, Scielo, Pubmed, Google académico y Dialnet. Los documentos de los que se extrajo la información incluían guías de práctica clínica, protocolos, manuales para enfermería, artículos de revistas científicas y libros de texto específicos del área de nefrología. También se incluyen sitios web como el de la Sociedad Española de Enfermería Nefrológica (SEDEN), el de la Sociedad Española de Nefrología (SEN) y la Kidney Association. Se han valorado artículos tanto en español como en inglés.

Para la búsqueda bibliográfica se han empleado los Medical Subject Headings (MeSH) y los Descriptores de Ciencias de la Salud (DeCS) empleando los operadores booleanos AND, OR y NOT. Las palabras clave empleadas en dicha búsqueda han sido: enfermedad renal, enfermedad renal crónica, diálisis renal.

En cuanto al método de búsqueda se detalla el siguiente: inclusión de textos en español o inglés publicados al menos en los diez últimos años, excluyendo los libros de texto empleados para explicar la anatomía y fisiología renal, debido a que su contenido a día de hoy, no se queda obsoleto por del avance científico en estos campos.

Atendiendo a los criterios de inclusión, en la primera búsqueda, aparecieron ciento dos resultados de búsqueda, de los cuales treinta y dos se han empleado para la elaboración de esta monografía.

Para la elaboración de las referencias se aplicaron las normas de citación Vancouver mediante el gestor bibliográfico Refworks y Cite this for me.

## **Capítulo 1.-Recuerdo anatómico-fisiológico del riñón**

### **1.1. Anatomía**

Los riñones constituyen el órgano principal del aparato urinario, el cual conforman junto con: la pelvis renal, los uréteres, la vejiga y la uretra, y resultan vitales para el bienestar del organismo.

A nivel macroscópico se pueden definir como dos vísceras de color pardo rojizo, con forma de judía y contornos lisos que se sitúan en la parte posterior del peritoneo, junto a la columna vertebral, recubiertos por abundante tejido fibro-adiposo. Sobre ellos existen unas formaciones glandulares que se sitúan en los polos superiores, a las que se denomina glándulas suprarrenales. Los riñones, se colocan en la porción más alta, a nivel de la decimosegunda vértebra dorsal y a nivel más bajo, a la altura de la tercera vértebra lumbar. Aparecen orientados hacia abajo y hacia afuera en cuanto a sus ejes longitudinales; no obstante, el riñón izquierdo suele disponerse un poco más elevado que el derecho. En la edad adulta, miden aproximadamente 12 cm de longitud por 6 cm de ancho y 3cm de grosor pudiendo alcanzar un peso de 150g.<sup>(2)</sup>

En el centro de su borde medial cóncavo presentan una profunda depresión denominada hilio. Por cada hilio penetran una arteria renal, una vena renal, nervios y la porción ensanchada del uréter que se denomina pelvis renal y que en continuidad con éste se encarga de transportar la orina desde el riñón hacia la vejiga. La pelvis de cada uréter la forman los cálices mayores, que a su vez, están constituidos por cálices menores. Los cálices son estructuras en forma de copa que se ajustan a cada una de las porciones de tejido renal ahuecado en forma cónica subyacente que en conjunto se denomina pirámide de Malpighi. La punta de cada pirámide se llama papila y se proyectan hacia un cáliz menor. Los cálices actúan como coladores de la orina formados por el tejido renal de las pirámides. Éstos últimos se distribuyen de manera radial alrededor del hilio, con las papilas apuntando hacia éste y las bases anchas de las pirámides mirando hacia la parte externa, superior y fondo del órgano. Las pirámides constituyen la médula renal. Por encima de la médula renal está la corteza y la cubierta de tejido cortical. Sobre la superficie del riñón hay una cápsula adjunta de tejido conjuntivo. La masa tisular funcional tanto de la corteza como de la médula está formada, sobretodo, por túbulos (nefronas y túbulos colectores) y vasos sanguíneos que se encuentran entrelazados o en agrupamientos paralelos, siempre próximos.

A nivel microscópico; la unidad morfofuncional del riñón es la nefrona. Todas ellas están repartidas por la corteza renal y en ellas se pueden distinguir dos componentes principales:

- 1) Glomérulo: estructura compuesta por un ovillo de capilares, originados a partir de la arteriola aferente, la cual se ha formado tras subdivisiones de la arteria renal que procede de la aorta abdominal. Las arteriolas aferentes tras salir del glomérulo se agrupan en arteriolas eferentes y posteriormente se juntan con venas mayores para formar la vena renal que desemboca en la cava inferior. Los capilares glomerulares están unidos entre sí por una estructura celular y material fibrilar denominada mesangio, y el ovillo que forman está envuelto por una cubierta esférica a la que se denomina cápsula de Bowman. Al conjunto se le llama corpúsculo de Malpighi.
- 2) Sistema tubular cortico-medular, en que se reconocen cuatro subdivisiones de la porción curva de la nefrona: el túbulo contorneado proximal cuya primera porción tiene un recorrido tortuoso por la parte cortical. Seguidamente, nos encontramos con un segmento recto que desciende por la médula, se curva y desciende de nuevo hasta el glomérulo, el cual se denomina asa de Henle. El túbulo distal se hace ascendente en la porción cortical, nuevamente con un recorrido tortuoso, va a formar el túbulo contorneado distal para terminar desembocando en el túbulo colector.<sup>(3,4)</sup>

## **1.2. Fisiología**

Los riñones llevan a cabo una amplia serie de funciones indispensables para la vida de los seres humanos, tanto endocrinas (formación y regulación de prostaglandinas, eritropoyetina, renina, hormona paratiroidea, aldosterona y hormona antidiurética) como exocrinas. Son éstas últimas las que se detallarán, ya que repercuten más directamente sobre el estudio del procedimiento de hemodiálisis:

- 1) Regulación del equilibrio ácido-base

Es la regulación de la concentración de iones hidrógeno en los líquidos corporales. Pequeños cambios en la concentración de estos iones pueden producir alteraciones en las reacciones químicas celulares. El pH sanguíneo debe encontrarse entre 7,35 y 7,45, y esto se consigue manteniendo constante el nivel de bicarbonato y dióxido carbónico en sangre. El dióxido de carbono lo controla el aparato respiratorio, mientras que la tasa de bicarbonato es regulada por el riñón mediante los mecanismos de reabsorción, excreción de acidez titulable y la excreción de amonio.

- 2) Regulación del equilibrio hídrico-electrolítico

El concepto de equilibrio establece que el cuerpo humano se encuentre balanceado con respecto a una sustancia específica cuando las cantidades de la misma que entran al cuerpo son iguales que las que salen. Los riñones reaccionan ante cualquier desestabilización mediante la variación del agua en la orina de manera que se conserva el balance de ésta. Minerales como el sodio, el potasio y el magnesio contenidos en los alimentos suelen encontrarse en ellos en cantidades que exceden las necesidades del organismo. Como sucede con el agua, los riñones se encargan de excretar estas sustancias estabilizando las concentraciones en el cuerpo. Una capacidad específica del riñón es la de lograr regular las cantidades de estos elementos de manera independiente ajustando la excreción del modo apropiado.<sup>(5)</sup>

### 3) Regulación de los productos de desecho metabólico

El cuerpo forma de manera constante productos terminales de los procesos metabólicos. En la mayor parte de los casos éstos carecen de función pudiendo llegar a resultar tóxicos en altas concentraciones. Algunas de estas sustancias son: urea que es la principal forma de eliminación de los productos derivados de elementos nitrogenados, constituye la mitad de los solutos urinarios. Su importancia reside en la amplia utilización de proteínas dentro del cuerpo humano, las cuales tendrán que ser catabolizadas, tanto en procesos de renovación del propio organismo como para su ingesta en la dieta. En estado libre los aminoácidos que las forman resultan tóxicos pero al quitar su grupo amino mediante una ruta metabólica que empieza con la enzima Ornitinatrascarbamilasa, que empieza dentro de la matriz mitocondrial, se obtiene la urea.

Otro producto es la creatinina, que deriva del metabolismo proteico. La cantidad eliminada por la orina es independiente de la ingesta de proteínas y tiene relación con la masa muscular del individuo. Una vez filtrada por el glomérulo no es significativamente ni excretada ni reabsorbida por el túbulo; esto permite que sea un parámetro utilizado en clínica para estudiar el filtrado glomerular ya que su filtración es prácticamente total y apenas sufre modificaciones en los túbulos.

También se excretan otras sustancias como metabolitos de hormonas, entre muchas otras sustancias que no presentan función alguna en el organismo. Se incluye aquí también la eliminación de algunos fármacos.

Para lograr dichas funciones ya citadas, el riñón cuenta con dos mecanismos fundamentales: filtración glomerular y reabsorción tubular.

Por un lado, la filtración glomerular consiste en la formación de un ultrafiltrado a partir del plasma. Esta orina primitiva sólo contiene solutos de pequeño tamaño capaces de atravesar la membrana capilar y carece de células y proteínas. Se produce por la diferencia de presiones a ambos lados de la membrana capilar. Es un proceso que no requiere gasto local de energía metabólica sino que se efectúa por la diferencia de gradiente de presión. Aproximadamente se filtran 180 litros diarios y se expulsan uno o dos litros a través de la orina, el resto se reabsorbe en los túbulos renales a través de los capilares peritubulares, mecanismo que se detallará más adelante. Teniendo en cuenta que estos capilares glomerulares se considera que cuentan con una membrana porosa, la fuerza oncótica presiona para filtrar el fluido a su a través, venciendo la resistencia de fricción del poro. El diferencial de presión es el mismo que la presión oncótica de los capilares glomerulares, esto se debe a que la presión en el espacio de Bowman es virtual y se considera cero. La presión necesaria para el filtrado depende entonces de la presión ejercida por el sistema cardiovascular. Así, para una permeabilidad fija de la membrana la tasa de filtración glomerular (TFG) es directamente proporcional a la suma de estas fuerzas. Esta tasa de filtrado va a depender de la permeabilidad de la superficie de membrana glomerular y de la hemodinámica del suministro de sangre a la nefrona. Sin embargo, la presión de la sangre y la presión oncótica del plasma en los capilares glomerulares



fluctúan desde la arteria aferente a la arteria eferente. Mientras la presión hidrostática glomerular va disminuyendo ligeramente debido al rozamiento de la sangre con la pared del capilar y la disminución del volumen contenido en la misma, la presión oncótica del plasma en los capilares glomerulares va aumentando progresivamente a lo largo del capilar ya que al filtrarse solo agua y cristaloides, pero no proteínas, estos va concentrándose y por tanto aumenta la presión oncótica.

La estructura de la barrera de filtración glomerular determina la composición del filtrado glomerular, ya que ejerce una restricción al paso de solutos a su través, en función de su tamaño y de su carga eléctrica. Independientemente de la carga, las moléculas con un radio inferior a los 18 Å se filtran libremente, mientras que si superan los 45 Å no pasarán. Dentro de este intervalo las moléculas catiónicas se filtran más fácilmente que las aniónicas. La repercusión fisiológica de este hecho es que, debido a que la mayor parte de las proteínas plasmáticas están cargadas negativamente, su filtración será muy restringida.

Por otra parte, existe el mecanismo de reabsorción tubular. Una vez que se ha formado una gran cantidad de ultrafiltrado de plasma en los glomérulos, este líquido pasa a los túbulos. A medida que el ultrafiltrado progresa por el túbulo renal, algunas sustancias son reabsorbidas o secretadas selectivamente por el epitelio tubular. Este hecho puede efectuarse por transporte activo, consumiéndose energía, o por transporte pasivo a través de gradientes de concentración. Cabe mencionar que el mecanismo de reabsorción se efectúa de diferente manera en cada uno de los segmentos tubulares: en el túbulo proximal se reabsorben el 60-70% del filtrado glomerular. Su función principal es la recuperación de nutrientes, sales y agua. Mediante transporte activo se reabsorben la glucosa, los aminoácidos, los fosfatos, el sodio y el potasio, mientras que el agua, el cloro y la urea lo hacen por transporte pasivo. También se reabsorbe el 80 % del bicarbonato filtrado. En el asa de Henle se reabsorbe el 25% del sodio y del cloruro filtrado y el 15% del agua. En el túbulo distal y colector se produce la regulación fina del agua y electrolitos bajo el control de la aldosterona y de la hormona antidiurética. Es en el túbulo colector donde se determina el volumen y la osmolaridad de la orina.<sup>(2,3)</sup>

## **Capítulo 2.- La insuficiencia renal**

Los problemas renales pueden estar derivados de un fallo directo del propio riñón o, por el contrario, ser consecuencia de una alteración o enfermedad que afecte a otros órganos. Por ello, para detectar con precisión la enfermedad renal y descartar otras patologías, prima llevar a cabo una anamnesis y exploración del paciente completas, teniendo muy en cuenta los signos clínicos que se manifiestan y las repercusiones que pueden aparecer en el resto del organismo ya que, normalmente, la patología renal cursa de manera silente debido a la adaptación del organismo ante las anomalías.

Dentro de esta patología, se distinguen dos modalidades dependiendo de su prolongación en el tiempo: insuficiencia renal aguda (IRA) e insuficiencia renal crónica (IRC).<sup>(4)</sup>

### **2.1. IRA**

La insuficiencia renal aguda se define como la disminución brusca de la capacidad que tienen los riñones para eliminar productos nitrogenados de desecho. Ello se detecta de manera eficaz y rápida midiendo la concentración plasmática de creatinina y urea por la tasa de filtrado glomerular. Los límites para clasificar el fracaso renal agudo son muy variables entre autores ya que su establecimiento es arbitrario. Bajo el acrónimo RIFLE (Risk, Injury, Failure, Loss, End) se ha pretendido unificar los criterios diagnósticos (véase tabla 1).

| ESTADIOS                    | Aclaramiento de creatinina                       | Diuresis                                       |
|-----------------------------|--|--|
| Risk ( riesgo)              | Disminución 25%                                  | < 0,5 ml/kg/hora x 8 horas                     |
| Injury ( daño)              | Disminución 50%                                  | < 0,5 ml/kg/hora x 16 horas                    |
| Failure (fallo)             | Disminución 75% o < 35 ml/min/1,73m <sup>2</sup> | < 0,3 ml/kg/hora x 24 horas o anuria >12 horas |
| Loss ( pérdida)             | Insuficiencia renal >4 semanas                   |  |
| Endstage ( estado terminal) | Insuficiencia renal >3 meses                     |  |

TABLA 1: Clasificación RIFLE

Fuente: Gaínza de los Ríos, J. Insuficiencia Renal Aguda. En: Lorenzo V, López Gómez JM (Eds).  
Nefrología al Día

Teniendo en cuenta que en esta patología es muy común encontrarse con una pérdida del volumen de micción, cabe destacar que se denomina oliguria cuando el volumen de orina diaria es menos de 400 ml; en el caso de que esta cantidad sea inferior a 100 ml, hablaremos de anuria. Ambos conceptos son necesarios en la clasificación y en la valoración de la gravedad del síndrome clínico.

En determinadas situaciones clínicas en las que la función renal se encuentra comprometida, se pone en marcha una respuesta fisiológica de compensación mediada por hormonas y estímulos nerviosos, que condicionan la disminución del flujo de orina y de la eliminación de cloro y sodio por los riñones. Esta orina, sin embargo, se encuentra más concentrada en solutos de desecho, teniendo una mayor osmolaridad. <sup>(6,7)</sup>

Ante un aumento en la concentración sérica de productos nitrogenados con disminución o no de la diuresis, será necesario iniciar un proceso diagnóstico que nos permita reconocer el tipo de insuficiencia renal aguda y su origen, por lo que se debe prestar especial atención a todas las causas potenciales. Según sus características y al mecanismo que afecten distinguimos la siguiente clasificación:

- 1) Insuficiencia renal aguda prerrenal o funcional. Se caracteriza por el fallo funcional de un riñón anatómicamente indemne derivado del descenso de la presión de filtración glomerular, debido a la alteración súbita de la perfusión sanguínea renal. Estos cambios pueden ser consecuencia de: disminución del volumen eficaz del líquido extracelular, disminución del gasto cardíaco, vasodilatación periférica, vasoconstricción renal o vasodilatación de la arteriola eferente. Supone el 70% de los casos de insuficiencia renal aguda.
- 2) Insuficiencia renal aguda parenquimatosa o intrínseca. Su origen es secundario a modificaciones hemodinámicas que conducen a una isquemia prolongada o agresiones tóxicas, como sucede por causas inmunológicas ya sean sistémicas o locales o por el uso de fármacos nefrotóxicos; contrastes yodados incluidos. Ambos tipos de lesiones producen daño estructural de las células tubulares por alteraciones de la perfusión renal, de la función glomerular y los túbulos renales. Una vez reinstaurada la adecuada perfusión renal o al cesar la exposición al agente tóxico, sin que éste cause daños irreversibles, el fallo puede requerir días o semanas para recuperarse.
- 3) Insuficiencia renal aguda post renal u obstructiva. Se debe a la obstrucción brusca de la vía urológica (uretra o uréteres). Aunque los riñones cumplan inicialmente sus misiones de filtrar, reabsorber y secretar, una obstrucción al flujo urinario acaba repercutiendo en estas funciones y puede llegar, si es bilateral, a provocar anuria. El grado de reversibilidad es alto y la función renal retorna con rapidez a sus valores iniciales al corregirse la causa o facilitar simplemente que la orina salga mediante sondaje, cateterización o nefrostomía.

Para el diagnóstico de esta patología es vital una correcta anamnesis junto una exhaustiva exploración física, de forma que se pueda obtener un diagnóstico de forma precoz dada la potencial reversibilidad del cuadro y su repercusión hemodinámica, pudiendo incluso llegar a producir una insuficiencia renal crónica si no es diagnosticada y tratada a tiempo. <sup>(4, 8,9)</sup>

## **2.2.IRC**

Esta enfermedad constituye un importante problema de salud pública por su elevada prevalencia afectando aproximadamente al 10 % de la población adulta española y a más del 20% de los mayores de 60 años, según el estudio EPIRCE. Suele aparecer infradiagnosticada y cursar de manera silente hasta que el deterioro se encuentra muy avanzado. Puede ser secundaria, a su vez, a otras patologías con gran incidencia como la hipertensión arterial, la diabetes mellitus y la obesidad; de ahí, en parte, su importante morbimortalidad. <sup>(1)</sup>

### **2.2.1.Definición y causas**

La IRC se describe como la presencia de alteraciones en la estructura o función renal durante al menos tres meses con o sin deterioro de la función renal o un filtrado glomerular (FG) < 60 ml/min/ 1,73m<sup>2</sup> sin otros signos de enfermedad renal. Supone la pérdida gradual y progresiva de la capacidad renal de excretar desechos nitrogenados, de concentrar la orina y de mantener la homeostasis del medio interno. La función renal se ve disminuida por causas tales como: nefropatía diabética, enfermedad vascular arteriosclerótica, nefroangioesclerosis, nefropatía isquémica, enfermedad glomerular primaria o secundaria a enfermedad sistémica, nefropatías congénitas y hereditarias, nefropatías intersticiales, obstrucción prolongada del tracto urinario, infecciones urinarias de repetición y enfermedades sistémicas como el lupus o la vasculitis. <sup>(10,11)</sup>

### **2.2.2.Factores de riesgo**

Como factores de riesgo que predisponen a esta patología, se han descrito numerosas causas que, a su vez pueden potenciar el efecto de la enfermedad renal primaria, si es el caso. Aunque la mayoría de estos factores han demostrado más asociación que causalidad y muchas veces de forma inconstante, coexisten simultáneamente. Dentro de las condiciones propias del individuo, que no se pueden modificar se indica: la edad avanzada propicia la patología, en el sexo masculino, la raza negra o afro-americana es más común así como el haber contado con bajo peso al nacer. También se han de tener en cuenta la situación sociocultural. En la categoría de factores potencialmente modificables y que de forma directa o indirecta pueden inducir daño renal encontramos: hipertensión arterial, diabetes mellitus, obesidad, dislipemia, tabaquismo, hiperuricemia, hipoalbuminemia y enfermedad cardiovascular. Otros factores que propician las alteraciones inherentes a la IRC y que se han propuesto como de riesgo de progresión son: anemia, alteraciones del metabolismo mineral y acidosis metabólica. <sup>(4)</sup>

### **2.2.3. Clínica**

Cabe destacar que dentro de esta patología, la clínica propia es complicada de verse manifestada, ya que cuando la función renal está mínimamente alterada (FG 70-100%), la adaptación es completa y los pacientes no tienen síntomas urémicos. Como criterios para valorar la función renal se han de tener en cuenta los siguientes marcadores, pudiendo estar presentes uno o varios: albuminuria (proporción albúmina- creatinina  $\geq 30$  mg/g;  $\geq 3$  mg/mmol), alteraciones del sedimento urinario, alteraciones electrolíticas debido a trastornos tubulares, alteraciones patológicas detectadas mediante histología y/o imagen, antecedentes de trasplante renal. A medida que la destrucción de las nefronas progresa, disminuye la capacidad de concentración del riñón y aumenta la diuresis para eliminar la carga obligatoria de solutos; de modo que la poliuria y la nicturia se pueden indicar como los primeros síntomas

que hacen sospechar esta patología. Posteriormente, con el progreso de la enfermedad y al descender el filtrado renal por debajo de los 30 ml/min aparecen los síntomas que conforman el síndrome urémico: anorexia, náuseas, astenia, déficit de concentración, retención hidrosalina con edemas, parestesias e insomnio. Debido a que dichos síntomas son poco específicos los pacientes pueden permanecer mucho tiempo sin ser diagnosticados pudiendo alcanzar situaciones críticas súbitamente. <sup>(4,10)</sup>

#### 2.2.4. Clasificaciones

Existe una clasificación para determinar los distintos estadios que presenta la patología atendiendo al filtrado y a la lesión renal. Esta clasificación se recoge a nivel internacional en las Guías KDIGO (Kidney Disease Improving Outcomes), siendo la más reciente la del año 2012, actualizada pero conservando los principios de sus antecesoras (véase tabla 2). A su vez, las guías recogen la definición de IRC (independientemente del diagnóstico clínico), como la presencia durante al menos 3 meses de al menos una de las siguientes situaciones:

- 1) FG inferior a 60 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>. La estimación de esta cifra se llevará a cabo mediante el empleo de lo que se conoce como ecuación CKD-EPI, la cual muestra valores que atienden a las mediciones de creatinina estandarizadas. En la siguiente tabla se muestra la ecuación adaptada al sexo y a la etnia.

| Ecuación CKD-EPI       |   |
|------------------------|---|
| Etnia blanca: Mujeres  |   |
| Creatinina ≤ 0,7 mg/dL | FGe= 144 x (creatinina/0,7) <sup>-0,329</sup> x (0,993) <sup>edad</sup> |
| Creatinina > 0,7 mg/dL | FGe= 144 x (creatinina/0,7) <sup>-1,209</sup> x (0,993) <sup>edad</sup> |
| Etnia blanca: Hombres  |   |
| Creatinina ≤ 0,9 mg/dL | FGe= 141 x (creatinina/0,9) <sup>-0,411</sup> x (0,993) <sup>edad</sup> |
| Creatinina > 0,9 mg/dL | FGe= 141 x (creatinina/0,9) <sup>-1,209</sup> x (0,993) <sup>edad</sup> |
| Etnia negra: Mujeres   |   |
| Creatinina < 0,7 mg/dL | FGe= 166 x (creatinina/0,7) <sup>-0,329</sup> x (0,993) <sup>edad</sup> |
| Creatinina > 0,7 mg/dL | FGe= 166 x (creatinina/0,7) <sup>-1,209</sup> x (0,993) <sup>edad</sup> |
| Etnia negra: Hombres   |   |
| Creatinina < 0,9 mg/dL | FGe= 163 x (creatinina/0,9) <sup>-0,411</sup> x (0,993) <sup>edad</sup> |
| Creatinina > 0,9 mg/dL | FGe= 163 x (creatinina/0,9) <sup>-1,209</sup> x (0,993) <sup>edad</sup> |

Figura 1: Ecuación CKD-EPI

Fuente: Documento Marco sobre Enfermedad Renal Crónica (ERC) dentro de la Estrategia de abordaje a la cronicidad en el SNS [Internet]. Seden.org. 2018

- 2) Lesión renal, definida como la presencia de anormalidades estructurales o funcionales del riñón, que puedan provocar potencialmente un descenso del FG.

Atendiendo a los parámetros planteados se pasa a concretar la nueva clasificación propuesta KDIGO para la IRC en que se atiende por un lado, el pronóstico de la patología según las categorías de filtrado glomerular y de albuminuria, presentada como el cociente de albúmina/creatinina y por otro lado, se muestra el riesgo de complicaciones potenciales específicas como el riesgo de progresión y el riesgo cardiovascular.

Los colores mostrarán el riesgo relativo ajustado para cinco clases de eventos (mortalidad global, mortalidad cardiovascular, fracaso renal tratado con diálisis o trasplante, fracaso renal agudo y progresión de la enfermedad renal). De modo que el color verde corresponderá a la categoría de “bajo riesgo” si no hay datos de lesión renal previo o actual; no se cataloga siquiera como ningún tipo de ERC. El color amarillo representa el “riesgo moderado aumentado”, el naranja “alto riesgo” y el rojo “muy alto riesgo”.<sup>(11 12,13)</sup>

| KDIGO 2012<br>Filtrado glomerular<br>Categorías, descripción<br>y rangos (ml/min/1,73 m <sup>2</sup> ) |                                   |       | Albuminuria<br>Categorías, descripción y rangos |                          |                        |
|--|-----------------------------------|-------|---|--------------------------|------------------------|
|  |                                   |       | A1  | A2                       | A3                     |
|  |                                   |       | Normal a ligeramente elevada                    | Moderadamente elevada    | Gravemente elevada     |
|  |                                   |       | <30 mg/g <sup>a</sup>                           | 30-300 mg/g <sup>a</sup> | >300 mg/g <sup>a</sup> |
| G1   | Normal o elevado                  | ≥ 90  |   |                          |                        |
| G2   | Ligeramente disminuido            | 60-89 |   |                          |                        |
| G3a  | Ligera a moderadamente disminuido | 45-59 |   |                          |                        |
| G3b  | Moderada a gravemente disminuido  | 30-44 |   |                          |                        |
| G4   | Gravemente disminuido             | 15-29 |   |                          |                        |
| G5   | Fallo renal                       | <15   |   |                          |                        |

Figura 2: Clasificación de la ERC según las guías KDIGO 2012.

Fuente: Documento Marco sobre Enfermedad Renal Crónica (ERC) dentro de la Estrategia de abordaje a la cronicidad en el SNS [Internet]. Seden.org. 2018

#### 2.2.5.Diferencias de manejo en IRA vs IRC

En el momento de llevar a cabo el diagnóstico de IRC se han de tener en cuenta ciertos criterios en aquellos pacientes con riesgo a padecerla. Se determina el FG (mediante las fórmulas ya citadas), se realiza una determinación del cociente de albúmina/ creatinina y el sedimento en orina. Siempre que en una persona, se detecte por primera vez un descenso del FG y/o alteración de cociente albúmina/creatinina, lo primero que se debe plantear es si se trata de un cuadro de ERC o de un fracaso renal agudo.

El diagnóstico diferencial entre ambos es fundamental ya que los criterios de interconsulta y derivación varían: mientras que en el insuficiencia renal aguda el paciente debe ser remitido con urgencia a un centro hospitalario, ya que es un cuadro con gran morbilidad y mortalidad a corto plazo, en el caso de la IRC prevalecerán establecer un tratamiento específico, controlar los factores de riesgo y comorbilidades asociadas, prevenir la nefrotoxicidad, realizar una adecuada profilaxis higiénico- dietética y vacunal y finalmente, detectar la progresión de la enfermedad y controlar tanto los factores de progresión de la misma como las complicaciones derivadas.<sup>(14,15)</sup>

### **Capítulo 3.- Opciones terapéuticas de la insuficiencia renal**

Existen tres modos de tratar la Insuficiencia Renal Crónica hoy en día: tratamiento activo, conservador o trasplante. Cada uno de ellos cuenta con sus ventajas e inconvenientes sobre el resto, pero contando también que por sus particularidades pueden ser más beneficiosos o no, dependiendo de las características de la patología del paciente. Se ha de lograr una elección correcta, llevándola a cabo siempre desde la consideración de las necesidades de la persona. Un aspecto en el que se han de detener especialmente los profesionales es en valorar los aspectos psicológicos de los pacientes con respecto a la enfermedad.<sup>(4)</sup>

#### **3.1 Trasplante**

A día de hoy supone la mejor opción terapéutica para el paciente con IRC. El paciente trasplantado recupera casi totalmente la normalidad y desaparecen o mejoran en poco tiempo los problemas asociados a la uremia. Mejora la calidad de vida al poder trabajar el riñón de manera natural sin requerir de soporte externo y al no ser ya tan estrictas las restricciones dietéticas, pudiendo así lograr un mejor equilibrio físico y psíquico, mejorando la esperanza de vida. Aun así no está el trasplante exento de complicaciones o desventajas (acto quirúrgico y el posterior tratamiento inmunosupresor principalmente) frente a sus beneficios. En las siguientes tablas se plantean aspectos negativos y positivos tanto como para el receptor como para el donante.<sup>(16,17)</sup>

| <b>Receptor pre y post- trasplante</b>  |   |
|---|---|
| <b>POSITIVOS</b>  | <b>NEGATIVOS</b>  |
| Forma más eficaz de tratamiento   | No supone cura definitiva para la enfermedad  |
| Devuelve libertad al paciente al no depender de soporte externo que lleve a cabo las tareas de su riñón | Exige seguimiento hospitalario de por vida  |
| Después del alta solo requiere consultas externas   | Posibles efectos secundarios del tratamiento inmunológico que será de por vida  |
| En el caso de riñón- páncreas fin de la diabetes y las hipoglucemias                                    | Expectativas no realistas, dado que aún se pueden sufrir de algún grado de IR y/o trastornos psicológicos como depresión          |
| Disminución notable de efectos secundarios de la patología renal.                                       | Riesgo de rechazo. Vivir con la constante duda de si puede ser necesario volver a diálisis.                                       |
| Sentimientos positivos por haber recibido un órgano.  | La presión de tener que ser positivo y ser responsable ya que alguien ha muerto o ha perdido un riñón para que pueda vivir mejor. |

Tabla 3: Aspectos positivos y negativos para el receptor.

Fuente: Jenkins K, Mahon A. Enfermedad renal crónica (estadios 4-5). [Madrid]: M.C. Casal García; 2008.

| <b>Donante</b>   |   |
|--|---|
| <b>POSITIVOS</b>   | <b>NEGATIVOS</b>  |
| Oportunidad de ayudar, sentirse importante y útil. Ser capaz de dar algo de uno mismo. | Provoca estrés debido a las exigencias para la operación y el posterior modo de vida y cuidados de salud. |
| Oportunidad de llevar una vida prácticamente normal después de la                      | Miedo a lo desconocido tanto de la cirugía como del ambiente hospitalario. También a                      |

|   |  |
|---|--|
| donación  | las posibles limitaciones que pueda tener en su nuevo estilo de vida.  |
| En caso de que sea un donante cadáver; la familia sabe que con su pérdida han ayudado a otros. Esto puede ser un consuelo a su dolor. | Puede haber ciertas creencias que dificulten la aceptación por parte de los familiares.  |
| Sentirse sano   | Al llevar a cabo todo tipo de pruebas el donante puede descubrir que padece problemas de salud que desconocía y que imposibilitan la donación.<br>Momentos de elevada ansiedad y estrés. |

Tabla 4: Aspectos positivos y negativos para el donante

Fuente: Jenkins K, Mahon A. Enfermedad renal crónica (estadios 4-5). [Madrid]: M.C. Casal García; 2008.

### 3.1.1. Indicaciones y contraindicaciones

El tratamiento mediante trasplante renal está indicado para cualquier tipo de paciente que padezca IRC independientemente de si se está tratando con diálisis o si aún no ha comenzado, siempre y cuando no presente complicaciones u otras patologías que supongan un impedimento para la intervención. Está contraindicado el trasplante en casos de cáncer activo, infección activa aguda o crónica, alto riesgo operatorio, expectativa de vida inferior a 2 años, casos de psicopatía grave o crónica no controlada.<sup>(17)</sup>

El candidato a trasplante será informado de todos los beneficios de la operación, los detalles del proceso, incidiendo en los riesgos, las complicaciones que puedan surgir y cómo será su nuevo estilo de vida; lo cual servirá para disipar miedos y falsas creencias que pueden afectar al estado psicológico de la persona. Una vez hecho esto se procederá a incluirlo en la lista de espera, siendo el tiempo variable hasta encontrar un donante. En este tiempo se llevará a cabo una evaluación exhaustiva del paciente mediante una historia clínica completa y actualizada además de una exploración física junto con datos complementarios obtenidos a través de pruebas de imagen y laboratorio. Se insiste especialmente en la valoración urológica y vascular. Para un paciente que se encuentra en espera son obligatorios los siguientes estudios: analítica completa y serología, radiografía de tórax y abdomen, ecografía abdominal, ECG y ecocardiograma, grupo ABO y triaje HLA, anticuerpos citotóxicos anti HLA. Si el tiempo de espera es largo estos datos se renuevan periódicamente. A éstos se le deben añadir cualquier otra prueba que la situación específica del paciente pueda requerir.<sup>(4,18)</sup>

### 3.1.2. Donantes

A día de hoy, los donantes en España pueden ser fallecidos, en situación de muerte cerebral o de parada cardíaca irreversible o voluntarios vivos<sup>(19)</sup>. Los donantes de cada una de estas categorías cuentan con características específicas diferentes del resto que se van a explicar a continuación:

- 1) Donante vivo: al ser el riñón un órgano par, asegura a cada una de las partes que participan de la intervención una función renal compatible con la vida. Es por ello que se puede hacer con voluntarios vivos aunque se precisan una serie de condiciones además de trámites legales. El donante ha de ser informado por parte del personal sobre los riesgos que existen no sólo en la operación sino también a medio y largo plazo debido a tener un único riñón. Como condiciones obligatorias para ser donante se requiere una decisión tomada desde el altruismo, presentar ausencia de coacción o compensación económica y autonomía; se ha de contar con una función renal óptima y ausencia de enfermedad transmisible.

- 2) Donante cadáver: hasta hace poco, el perfil de paciente cadáver era el de joven fallecido por traumatismo craneoencefálico debido a accidente de tráfico; con el tiempo y tras establecer el concepto de muerte cerebral, la mayoría de los pacientes cadáveres siguen este perfil habiendo sufrido accidente vascular cerebral. Se distinguen dos tipos de donantes cadáver:
  - Donante óptimo que es menos de 55 años y sin patología asociada
  - Donante subóptimo que es mayor de 55 años y con alguna patología asociada. Estos últimos se han convertido en la clase más abundante.
- 3) Donante en asistolia: Son personas que presentan parada cardíaca irreversible. Con la selección adecuada de estos donantes es posible lograr resultados similares a los obtenidos con los donantes por muerte encefálica. Se exige para la donación en asistolia las siguientes características:
  - Edad entre 18 y 55 años
  - Hora de parada conocida
  - Intervalo entre la parada y las maniobras de resucitación inferior a 15 minutos
  - Causa de muerte conocida
  - No sospecha de lesiones sangrantes en tórax o abdomen
  - No sospecha de aspecto externo de factores de riesgo para VIH.

Según la clasificación de la Conferencia de Maastricht existen 4 categorías:

- Tipo I: ingresa en parada cardíaca en el hospital sin maniobras de resucitación previas.
- Tipo II: individuos en parada cardiorrespiratoria con maniobras de resucitación ineficaces.
- Tipo III: pacientes con lesiones cerebrales severas que, por su mal pronóstico, no son subsidiarios de soporte vital.
- Tipo IV: individuos que, en espera de diagnóstico de muerte cerebral, sufren parada cardíaca.

La preservación de los órganos hasta la extracción se realiza mediante la perfusión in situ a través de un catéter intraaórtico canalizado por los vasos femorales.<sup>(2,4)</sup>

### **3.1.3. Procedimiento**

Pasado el tiempo de espera por el hallazgo de un donante adecuado se activa el aviso de trasplante y se procede a desarrollar los protocolos de manera veloz. Una vez conseguido el consentimiento informado familiar ( en caso de donante cadáver o en muerte cerebral) y judicial se realizan las últimas pruebas para verificar el grupo sanguíneo y el tipaje HLA así como una nueva comprobación de ausencia de enfermedades transmisibles y el estado homeostático del donante si éste está vivo. Una vez hecho esto se procede a la extracción del órgano del donante; para ello éste se aísla previamente del resto de la circulación sanguínea mediante ligaduras arterial y venosa y se perfunde in situ con líquido de preservación (Eurocollins o Winsconsin) a 4°C para limpiar los restos de sangre del donante y bajar la temperatura con el fin de reducir el metabolismo y la necesidad de oxígeno del tejido y así tolerar la falta de riego sanguíneo por más tiempo en las mejores condiciones posibles. Tras esto el órgano se sumerge en líquido de preservación en un contenedor frío.

El tiempo durante el cual el riñón puede conservarse sin perfusión no es muy amplio. Existe lo que se conoce como “isquemia fría” que supone el tiempo en que el órgano se encuentra sumergido en el líquido de preservación hasta que vuelve a estar irrigado. Este tiempo no ha de superar las 24 horas. En el caso de la “isquemia caliente,” que es el tiempo en el que el órgano está sin circulación sanguínea y sin líquido de preservación, no se debe dejar pasar más de 20 minutos.

Antes de proceder a la implantación del riñón se puede ejecutar en el riñón del donante lo que se conoce como “cirugía de banco”, en la cual se interviene el órgano para la donación con el



fin de solventar cualquier posible anomalía de poca importancia con el fin de facilitar la cirugía posterior.

La intervención, grosso modo, consiste en revascularizar el riñón implantado comenzando por la vena, anastomosando la vena renal con la vena iliaca común y seguidamente la arteria renal con la arteria ilíaca primitiva. Terminadas las anastomosis vasculares se procede al desclampaje, fijándose en la perfusión que le llega al nuevo órgano; éste comienza a funcionar y a producir orina en la propia intervención. Posteriormente, se procede a la reconstrucción de la vía urinaria llevando el uréter a desembocar a la vejiga.<sup>(4,19)</sup>

#### **3.1.4. Complicaciones**

A pesar de suponer el trasplante el tratamiento más recomendable y que la cirugía es relativamente asequible, no está exento de complicaciones a corto, medio y largo plazo como son: infecciones de la herida quirúrgica e infecciones postrasplante debido al tratamiento con inmunosupresores de por vida; colecciones perirrenales, complicaciones vasculares (trombo, estenosis arterial e insuficiencia venosa), complicaciones urológicas como las fístulas urinarias y la estenosis de la vía urinaria... pero entre ellas cabe destacar especialmente rechazo del nuevo riñón por parte del sistema inmunológico del receptor. El personal que contribuya en el proceso de seguimiento del paciente ha de prestar atención a los primeros indicios de rechazo. Son destacables la presencia de fiebre y alteración del estado general, aumento del tamaño del injerto y /o dolor en dicha zona; disminución de diuresis, aumento de peso e hipertensión arterial así como cualquier otro empeoramiento de la función renal sin otros síntomas.

Dependiendo del mecanismo de reacción del organismo (celular u humoral), se pueden distinguir varios tipos de rechazo:

- 1) Rechazo hiperagudo: se produce en el mismo acto quirúrgico o a las pocas horas del trasplante. Supone la pérdida del riñón y se debe a la presencia en sangre del receptor de anticuerpos preformados contra los antígenos HLA del donante. El receptor puede estar sensibilizado por trasplantes previos, transfusiones o embarazo. Los casos de este tipo de rechazo son escasos debido a las rigurosas pruebas y comprobaciones previas a la intervención.
- 2) Rechazo acelerado: Se produce en los primeros días del trasplante y se debe a la presencia de linfocitos T citotóxicos en la sangre del receptor cuando recibió el trasplante.
- 3) Rechazo agudo: Es la pérdida del equilibrio entre la acción de la medicación inmunosupresora y la respuesta inmune. Es más frecuente a lo largo de los tres primeros meses tras la intervención pero puede ocurrir independientemente en cualquier otro momento. Se diferencian dos tipos:
  - Rechazo agudo celular: es en el que participan los linfocitos T. Se trata del más común y se trata fácilmente con esteroides.
  - Rechazo agudo vascular: es el mediado por anticuerpos. Responde mal a los corticoides siendo necesario tratarlo mediante timoglogulina y eventualmente con plasmaféresis.
- 4) Rechazo crónico: pérdida progresiva de la función renal de origen multifactorial como son la nefrotoxicidad por inmunosupresores.<sup>(4,17,19,20)</sup>

### **3.2. Hemodiálisis**

#### **3.2.1. Procedimiento y material necesario**

En el tratamiento de los pacientes con IRC mediante diálisis se busca suplir las funciones renales de excreción de solutos, eliminación de líquido retenido y la regulación del equilibrio ácido- base y electrolítico del organismo. Para ello se lleva a cabo un proceso que, grosso

modo, extrae la sangre del cuerpo del paciente y la pone en contacto con un líquido de diálisis mediante una membrana semipermeable para después ser introducida nuevamente en la red sanguínea de la persona. Se trata de modificar la composición de solutos de la sangre mediante un líquido con concentraciones diferentes a ésta. Para lograrlo, la diálisis se fundamenta en dos principios físico- químicos fundamentales que ocurren en la membrana semipermeable: la difusión y la ultrafiltración o transporte convectivo.<sup>(4)</sup>

La difusión se describe como el paso de solutos de bajo peso molecular de una solución a otra a través de una membrana semipermeable, a través de cuyos poros dichos solutos se mueven libremente simplemente por diferencia de concentraciones del mismo, y siempre y cuando que el peso molecular sea inferior al tamaño del poro. No se precisa de energía para este proceso sino que sucede de manera espontánea. Por otro lado, la ultrafiltración supone el paso de las pequeñas moléculas por la membrana gracias al empuje que ejerce la fuerza osmótica del agua; también denominada fuerza hidrostática. De esta forma, el agua arrastra los solutos a una concentración que se aproxime a la concentración original, mientras que los solutos más grandes quedarán retenidos; de esta manera también se contribuye, en el organismo, a la eliminación del exceso de líquido que se acumula entre sesiones de diálisis. Es mediante este proceso de transporte de un lado a otro de la membrana mediante el cual se limpia la sangre y el organismo del paciente excreta las sustancias de desecho.

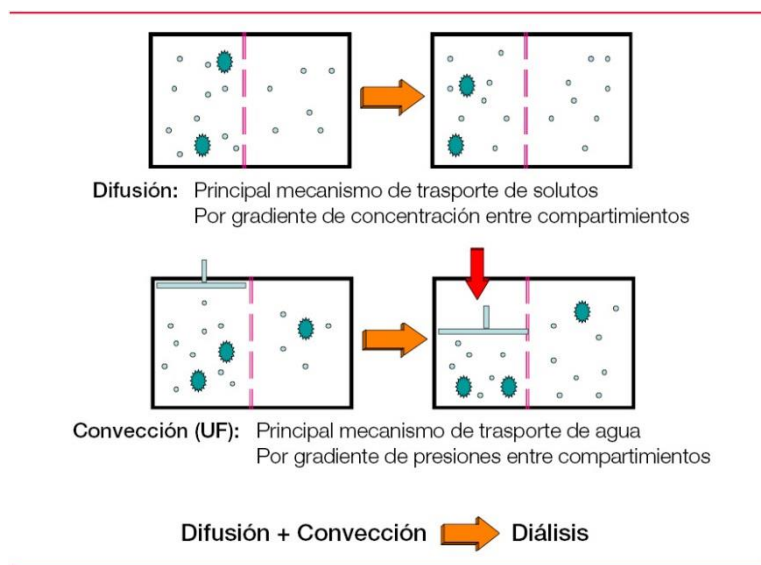


Figura 3: Proceso de difusión y convección

Fuente: Principios físicos: definiciones y conceptos. Nefrología [Internet]. 2012:6(1).

Sin embargo, para que este proceso se realice se ha de disponer de unos monitores que permitan que se lleve a cabo además de ofrecer las condiciones óptimas para su eficaz ejecución. Dichos monitores, dentro de su complejidad, se podrían distinguir como la conjunción de dos tipos de circuitos; uno sanguíneo en el cual la sangre será extraída, puesta en contacto con el dializador y devuelta al paciente, y otro que presenta un circuito hidráulico encargado de la preparación del líquido de diálisis que posibilitará el intercambio de solutos.<sup>(4, 21)</sup>

El circuito sanguíneo del monitor cuenta con distintos tramos por los cuales la sangre del paciente discurre y se filtra para ser devuelta ya tratada a la persona. Primeramente, dispone de una rama arterial la cual extrae la sangre hasta el dializador. En este tramo distinguimos estructuras como una toma de suero por si es necesaria la administración de medicación

endovenosa, un botón arterial en el cual se puede extraer sangre del paciente directamente, una cámara de expansión arterial para impedir la entrada de aire al circuito, un detector de presión arterial que en todo momento mide la presión con la que la sangre es extraída, una bomba que se encarga de mover la sangre en dirección al dializador, una bomba de heparina donde se administra la dosis necesaria de anticoagulante según los requerimientos del paciente. Inmediatamente después de la rama arterial, se encuentra el dializador que supone la pieza en la cual se encuentra la membrana semipermeable donde la sangre y el líquido de diálisis entran en contacto directo para llevar a cabo el filtrado y la eliminación de agua sobrante. Existen diversos tipos de dializadores, pero a día de hoy, los más empleados son los de fibras o capilares, que suponen la membrana, de manera que dentro de ellos discurre la sangre mientras que en la parte exterior y entre ellos está el líquido de baño. A continuación, la sangre ya filtrada emprende su camino de regreso al torrente circulatorio del paciente por lo que se denomina línea venosa, la cual cuenta con una cámara o atrapaburbujas donde se asegura nuevamente que no haya aire en el circuito, posteriormente la sangre atraviesa un manómetro que realiza una nueva medición de la presión con la que la sangre es devuelta a la persona, posteriormente en el circuito a modo de mecanismo de seguridad aparece una pinza o clamp para que en caso de no estar la sangre en buenas condiciones se bloquee automáticamente; por último se distingue un botón venoso donde también es posible de extraer muestras de sangre justo antes de ser reintroducida.

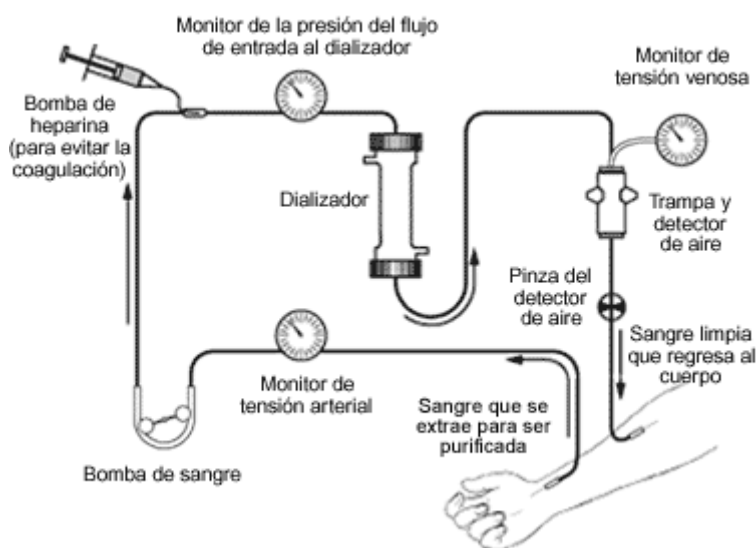


Figura 4. Circuito sanguíneo

Fuente: Alonso Nates R, Pelayo Alonso R. Manual de enfermería nefrológica. 1st ed. Sant Cugat del Vallès, Barcelona: Pulso; 2012.

La otra parte que conforma el monitor de diálisis es lo que se denomina circuito hidráulico. Éste se encuentra dentro del monitor y es donde se prepara el líquido de diálisis en las proporciones óptimas. La composición fundamental de dicho líquido es agua tratada (ultra pura) a la que se le añaden iones (sodio, potasio, cloro, calcio y magnesio), glucosa y un alcalinizante (acetato o bicarbonato) y que es calentado hasta los 37°C<sup>(21, 22, 23, 24, 25.)</sup>. La composición de líquido de diálisis o líquido de baño sería la siguiente:

- ❖ Sodio 135-145 mEq/l
- ❖ Potasio 0-4 mEq/l
- ❖ Calcio 2,5-3,5 mEq/l
- ❖ Bicarbonato 30-38 mEq/l
- ❖ Magnesio 0,5-1 mEq/l
- ❖ Cloro 100-119 mEq/l
- ❖ Glucosa 1,5 g/dl
- ❖ PCO<sub>2</sub> ( presión parcial de dióxido de

- ❖ ( 0 en caso de emplearse acetato como alcalinizante)
- ❖ Acetato 2-4 mEq/l
- ❖ ( 0 en caso de emplearse bicarbonato como alcalinizante) <sup>(4,24)</sup>
- carbono) 40-110 mmHg
- ❖ pH 7,1-7,3

### 3.2.2. Acceso vascular

Otro elemento fundamental que es indispensable para llevar a cabo el tratamiento mediante diálisis, es la disponibilidad de un acceso vascular en el paciente. Este es indispensable ya que supondrá la puerta de salida y de entrada de la sangre para ser tratada. Este acceso puede ser de diferente tipo pero independientemente de ello, es fundamental su buen estado. Se ha de considerar que de este acceso va a depender la vida del paciente; supone la diferencia entre una calidad de vida aceptable o una situación crítica. Es por ello la importancia de su correcto cuidado por parte de los profesionales además de una correcta educación a los pacientes para que comprendan su importancia y qué hacer para lograr un funcionamiento óptimo. Se ha de informar tanto al paciente como a los familiares sobre las diferentes maneras de obtener un acceso venoso indicando que se ha de atender a la situación de la persona, tanto clínica como de las circunstancias específicas de las que disponga. <sup>(26,27)</sup>

Cabe destacar la importancia de esto ya que la morbilidad y mortalidad del paciente en programa de hemodiálisis tienen relación directa con el tipo de acceso vascular, tanto al inicio como en el seguimiento. El riesgo de complicaciones infecciosas al inicio se multiplica por 4 cuando se utiliza un catéter venoso central comparado con la fístula arteriovenosa.

El acceso de primera elección es la fístula arteriovenosa interna o también nombrada con las siglas FAVI. Consiste en la anastomosis de una vena y una arteria para lograr un punto con un caudal sanguíneo lo suficientemente grande como para extraer y reinfundir la sangre del paciente tras ser dializada. Estos accesos tienen que facilitar una utilización segura y continuada además de ser cómodos y duraderos. Es por ello que se suelen implantar en el brazo no dominante. La clasificación de las FAVIs se realiza según el tipo de anastomosis que se ha practicado y según su localización.

En lo referido a las anastomosis, se distinguen los siguientes tipos de fístulas, siendo sus nombres compuestos referentes a los datos de la arteria y de la vena respectivamente: látero-lateral; látero –terminal; término-terminal; término-lateral.

En cuanto a su localización, la más popular es la radio-cefálica, seguida por la radio basílica y la braquio-cefálica. También es posible la realización de una fístula colocando injertos de vasos sanguíneos pudiendo ser autólogos, heterólogos o sintéticos.

De modo que al dejar unas semanas de maduración de la fístula se obtendrá una zona vascular de gran calibre donde se localiza lo que se conoce como vena “arterializada” en la que se puede distinguir a la palpación y a la auscultación un frémito, llamado trill, producido por el turbulento paso de la sangre de la arteria a la vena; este sonido siempre ha de estar presente ya que es indicador de un correcto funcionamiento.

### 3.2.3. Complicaciones derivadas de la fístula

La fístula puede presentar complicaciones a lo largo del tiempo, bien por un mal mantenimiento o por una incorrecta manipulación. Las más frecuentes son las siguientes:

- 1) Hematoma-hemorragia: se trata de lo más habitual debido a desgarros de la pared vascular en el momento de la punción.

- 2) Infección: se manifiestan los signos típicos de rubor, dolor, calor y edema. Suele suceder por no cumplir con las normas de asepsia adecuadas. Nunca se pinchará una fístula en la que se sospeche que hay infección.
- 3) Trombosis: puede producirse por hipotensión, por compresión mecánica mantenida o una inadecuada realización de la fístula. Con frecuencia se producen por la extravasación de sangre que comprime la vena y precipita la trombosis. Una vez reconocida se ha de actuar con prontitud ya que pasada las 12 horas, las posibilidades de mantener la fístula son escasas.
- 4) Aneurisma y estenosis de la vena.
- 5) Síndrome de robo: se caracteriza por la frialdad y parestesias de la extremidad en la que se encuentra la FAVI, pudiendo llegar a necrosis de las puntas de los dedos.
- 6) Síndrome de hiperflujo: es debido a un incremento de la circulación venosa distal y se manifiesta por un edema duro de la mano. En ocasiones puede ser por una gran circulación colateral originada por la neoformación de vasos en respuesta compensatoria por la cantidad de flujo de sangre que retiene la fístula.
- 7) Recirculación: es el proceso mediante el cual la sangre ya filtrada pasa nuevamente a la vía arterial del monitor de diálisis introduciéndose nuevamente en el dializador sin ser necesario. Esto sucede cuando la fístula no cuenta con suficiente presión. Esto provoca la falta de eficacia de las sesiones. (28,29).

#### **3.2.4. Nutrición**

En lo referido a la nutrición de este tipo de pacientes, cabe destacar su vital importancia ya que el organismo al no poder excretar aquellas sustancias cuyos valores están muy restringidos en condiciones normales, pueden llegar a ser tóxicas y muy nocivas al sobrepasar los valores límite. También se corre el riesgo de que el paciente, debido a la física del dializador, pueda llegar a tener carencias nutricionales que deterioren considerablemente su calidad de vida. No se ha de olvidar también el importante control de la ingesta de líquidos, ya que en esta situación el cuerpo no tiene forma de deshacerse del exceso. Es por ello, muy importante saber indicar con claridad la correcta dieta a llevar a cabo y explicar los síntomas y las consecuencias derivadas de una alimentación inadecuada en su estado. Será durante los días intradiálisis cuando el paciente y sus cuidadores principales han de tener en cuenta las recomendaciones dietéticas y ejecutarlas, asegurando su comprensión. Durante sesión y sesión los pacientes no han de aumentar más de dos kilos de su peso corporal, de ese modo se prevé una mayor estabilidad en su peso seco, que supone el peso adecuado con el que el paciente tendrá mejor calidad de vida sin que aparezcan síntomas debidos a la imposibilidad de eliminación correcta. Es el peso al que se aspira al terminar las sesiones de diálisis. Éste según las condiciones cambiantes del paciente que manifieste al seguir las recomendaciones alimenticias se ha de recalcular periódicamente.

En cada una de las categorías de nutrientes, se debe tener en cuenta unas recomendaciones particulares. En el caso de las proteínas, a las que hay que prestar especial atención, la dieta ha de contener mayores cantidades que en una dieta normal ya que en los dializadores se pierden grandes cantidades de aminoácidos. Tienen preferencia las proteínas de origen animal con un mayor valor biológico. La cantidad que se recomienda está entre 1-1,2 g/kg de peso/ día, lo cual equivale a 60- 90 g diarios que es más fácil de manejar para el paciente. Las recomendaciones a la hora de la ingesta son dividir este aporte diario en las dos comidas principales del día. La carne roja es la más recomendada y el resto es importante que cuente con poca grasa y no tenga piel; esto último se recomienda especialmente en los pescados ya que es en esta parte donde hay una mayor acumulación de fósforo, el cuál recordemos que el

organismo no puede eliminar. Es pues, muy importante vigilar la posible desnutrición que puedan llegar a sufrir los pacientes, ya que supone uno de los principales factores que aumentan la mortalidad. Si está indicado, se pueden aportar suplementos proteicos, pero se prefiere insistir en una correcta dieta.

En lo referido a los hidratos de carbono, se dará prioridad a los azúcares de absorción lenta, siendo los de rápida absorción su ingesta esporádica y mínima. Se prestará un control especial en el caso de que además de IRC el paciente también sea diabético.

En cuanto a las grasas; el paciente renal tiene cierta tendencia a aumentar los niveles lipídicos en sangre, de modo que se han de restringir las grasas animales dando preferencia a las vegetales como el aceite de oliva, preferentemente crudo y evitando las frituras.

Los minerales también han de llevar un estricto control. Se recomienda consumir dos productos lácteos diarios o alimentos con un alto contenido en calcio. Se aconseja la realización de ejercicio físico frecuente y moderada exposición al sol para favorecer su fijación ósea. En cuanto al fósforo, como ya se comentó, hay que vigilar su ingesta pudiéndose introducir tratamientos con quelantes en las comidas que disminuyan su absorción. El sodio ha de consumirse de manera moderada en general y en especial, los pacientes hipertensos, edematosos o con insuficiencia cardíaca que han de restringir totalmente los alimentos con grandes cantidades de sodio en su composición. Además, se ha de tener en cuenta que la sal produce sed y en estos pacientes la ingesta de líquido ha de ser muy estricta; su ingesta ha de ser aproximada al volumen de diuresis residual más 500ml, incluyendo alimentos líquidos. Estos parámetros se han de ajustar con frecuencia.

Y es quizás el potasio el mineral que despierta mayor preocupación estando su ingesta restringida. El aumento de este mineral en sangre puede provocar alteraciones musculares y como consecuencia problemas cardíacos severos. No se deben sobrepasar en ningún caso los 2.000 mg/ día, prohibiéndose totalmente los alimentos ricos en potasio como son:

- Cacao y derivados
- Frutos secos y deshidratados
- Frutas a excepción de pera, manzana o sandía además de frutas en almíbar retirando todo el líquido
- Verduras, hortalizas y legumbres sin aplicar el remojo para quitar el exceso de potasio y la cocción repetida que también tiene la misma finalidad.
- Embutidos, salvo el jamón ibérico o el queso, pero con moderación
- Vísceras y mariscos.

Junto con técnicas culinarias y un correcto control además de conocer bien la composición de los alimentos se puede lograr un buen control de los niveles de potasio. Se ha de tener presente que en periodos de ayuno prolongado los valores pueden aumentar, de modo que es conveniente establecer horarios atendiendo a esto. <sup>(30,31)</sup>

### **3.2.5. Anticoagulación**

Durante las sesiones de diálisis, la sangre del paciente se mueve por un circuito extracorpóreo poniéndose en contacto con superficies distintas a la de los vasos sanguíneos, de modo que ésta puede llegar a coagularse al activarse los factores de coagulación del plasma, las plaquetas y leucocitos. Es por ello que se ha de mantener dicho circuito anticoagulado mediante fármacos para garantizar la eficacia y seguridad del tratamiento. Según las necesidades del paciente existen diferentes terapias, como son la utilización de heparina sódica no fraccionada y la heparina de bajo peso molecular principalmente, pudiendo citar otros menos empleados como: citrato trisódico, antiagregantes plaquetarios o prostaciclina.

En el caso de la heparina sódica, ésta se puede administrar de manera intermitente o continua. La heparina de bajo peso molecular tiene como peculiaridad que tiene una vida media dos veces más larga que la heparina sódica y por ello normalmente con una única dosis inicial es suficiente.

Es muy importante conocer el tipo de anticoagulación de los pacientes y su administración para que la diálisis sea efectiva y no provocar complicaciones.<sup>(32)</sup>

### 3.3. Diálisis peritoneal

Este tipo de tratamiento supone una circunstancia excepcional en la que la función de un órgano pasa a ser llevada a cabo parcialmente por otro de manera artificial. El objetivo de este tratamiento es mejorar la calidad de vida hasta la llegada del trasplante renal siendo la diálisis un método que le resulte menos satisfactorio. Sin embargo, no todos los pacientes se pueden beneficiar de esta técnica; su membrana peritoneal ha de permanecer íntegra, se debe implantar, mediante cirugía, un catéter peritoneal además de tener disponible siempre líquido de diálisis para hacer los cambios de solutos mediante difusión en el abdomen del paciente. De este modo se pondrá en contacto, a través de la membrana peritoneal (visceral y parietal) que actúa como membrana semipermeable, la sangre capilar del peritoneo y el líquido de diálisis introducido en la cavidad abdominal.

No todos los pacientes son candidatos a esta modalidad de tratamiento. En la siguiente tabla se recoge las indicaciones y contraindicaciones que limitan su utilidad.

| Indicaciones   | Contraindicaciones   |
|--|--|
| Inestabilidad hemodinámica:<br>Disfunción sistólica severa<br>Hipertrofia ventricular severa | Enfermedad abdominal- peritoneal   |
| Alto riesgo de arritmia  | Alto riesgo de infradiálisis   |
| Ausencia de acceso vascular  | Tratamiento domiciliario:<br>Trastornos severos psiquiátricos<br>Socialmente inadaptados |
| Anticoagulación no recomendada   |  |

Tabla 5. Indicaciones y contraindicaciones para diálisis peritoneal.

Fuente: Jenkins K, Mahon A. Enfermedad renal crónica (estadios 4-5). [Madrid]: M.C. Casal García; 2008.

El procedimiento consiste en infundir el líquido de diálisis en la cavidad peritoneal que debe permanecer durante el tiempo suficiente para depurar la sangre de toxinas para posteriormente vaciar el peritoneo del líquido de diálisis cargado de los productos de excreción. Existen dos formas de llevar a cabo esta técnica: la diálisis peritoneal ambulatoria continua (DPCA) y la diálisis peritoneal automática (DPA). La primera consiste en tener líquido (entre 1,5 y 2,5 L) en la cavidad abdominal constantemente, cambiándose de forma manual entre 3 y 5 cinco veces al día, de modo que el líquido permanece dentro entre 4- 6 horas por el día y en la noche entre 8- 10 horas. Es bastante valorada por su sencillez y por no precisar de aparataje; como inconveniente supone una manipulación frecuente, un número limitado de intercambios de líquido para conseguir resultados viables además de la presión intraperitoneal que genera.

Por otra parte, la diálisis peritoneal automática supone el empleo de sistemas mecánicos que se emplean en el domicilio del paciente y que consiste en una máquina cicladora automática que realiza los intercambios de líquido programados por la noche, mientras la persona duerme, lo que le atribuye mayor autonomía durante el día. El paciente sólo precisa de realizar la conexión y desconexión al inicio y al final del tratamiento.<sup>(32)</sup>

#### **Capítulo 4: El paciente sometido a hemodiálisis**

Siguiendo el método clínico, en general, y la perspectiva bifocal del cuidado planteado por Linda Carpenito (1985), de forma particular, aquí se aborda el plan de cuidados enfermeros estándar para todos los pacientes con insuficiencia renal crónica, sometidos a tratamiento con hemodiálisis.

Un plan de cuidados enfermeros contiene toda la información relevante sobre los diagnósticos de un paciente, los objetivos del tratamiento, las órdenes de enfermería específicas (incluidas las observaciones que se necesitan y las acciones que deben realizarse) y un plan de evaluación. A lo largo de la estancia del paciente en el medio hospitalario para someterse al tratamiento de hemodiálisis, partiendo de este estándar, el plan podrá actualizarse con cualquier nueva información que aporte cada paciente o cualquier cambio que se presente en el mismo.

Dependiendo del lugar de trabajo, los planes de cuidados de enfermería podrán variar, pero, en la mayoría de los casos, sin embargo, cabe esperar que incluyan la misma información pertinente, y que aquí se incluye, es decir: los diagnósticos, el resultado anticipado, las órdenes de enfermería y la evaluación.

#### **Problemas de colaboración (PC) y complicaciones potenciales (CP)**

- ❖ CP derivadas del acceso vascular
  - CP: Infección del acceso vascular
  - CP: Hipoperfusión periférica
  - CP: Hematoma
  - CP: Dolor
- ❖ CP derivadas del tratamiento con hemodiálisis
  - CP: Hipotensión arterial
  - CP: Parestesias
  - CP: Vómito
  - CP: Edema agudo de pulmón
  - CP: Hipopotasemia

#### **Objetivos de Enfermería:**

- Detección precoz de signos y síntomas que deriven a complicaciones potenciales
- Prevención de la aparición de complicaciones. <sup>(33)</sup>

#### **Intervenciones y actividades de Enfermería NIC:**

##### **➤ [6650] Vigilancia**

#### **Actividades:**

- Determinar la presencia de elementos de alerta del paciente para una respuesta inmediata
- Preguntar al paciente por sus signos, síntomas o problemas recientes.
- Establecer la frecuencia de recogida e interpretación de los datos, según lo indique el estado del paciente.
- Interpretar los resultados de las pruebas diagnósticas, según corresponda.
- Ponerse en contacto con el médico, según corresponda.
- Observar si hay signos y síntomas de desequilibrio hidroelectrolítico.
- Comprobar la perfusión tisular, si es el caso
- Observar si hay tendencias hemorrágicas en los pacientes de alto riesgo.
- Iniciar y/o cambiar el tratamiento médico para mantener los parámetros del paciente dentro de los límites ordenados por el médico mediante los protocolos establecidos.
- Consultar con el médico cuando los datos del paciente indiquen una necesidad de cambio de terapia médica.



➤ **[6680] Monitorizar signos vitales**

**Actividades:**

- Monitorizar la presión arterial, pulso, temperatura y estado respiratorio, según corresponda.
- Observar las tendencias y fluctuaciones de la presión arterial.
- Monitorizar la presencia y calidad de los pulsos.
- Monitorizar si hay cianosis central y periférica.

➤ **[1400] Manejo del dolor**

**Actividades:**

- Realizar una valoración exhaustiva del dolor que incluya la localización, características, aparición/duración, frecuencia, calidad, intensidad o gravedad del dolor y factores desencadenantes.
- Observar signos no verbales de molestias, especialmente en aquellos que no pueden comunicarse eficazmente.
- Explorar con el paciente los factores que alivian/empeoran el dolor.
- Controlar los factores ambientales que puedan influir en la respuesta del paciente a las molestias (temperatura de la habitación, iluminación y ruidos).
- Proporcionar a la persona un alivio del dolor óptimo mediante analgésicos prescritos

➤ **[6550] Protección contra las infecciones**

**Actividades:**

- Observar los signos y síntomas de infección sistémica y localizada.
- Vigilar el recuento absoluto de granulocitos, el recuento de leucocitos y la fórmula leucocitaria.
- Mantener la asepsia para el paciente de riesgo.
- Proporcionar los cuidados adecuados a la piel en las zonas edematosas.
- Inspeccionar el estado de cualquier incisión/herida quirúrgica.
- Obtener muestras para cultivo, si es necesario.
- Enseñar al paciente y a la familia a evitar infecciones.

➤ **[2300] Administración de medicación**

**Actividades:**

- Mantener y utilizar un ambiente que maximice la seguridad y la eficacia de la administración de medicamentos.
- Seguir las cinco reglas de la administración correcta de medicación.
- Tomar nota de las alergias del paciente antes de la administración de cada fármaco y suspender los medicamentos, si es adecuado.
- Preparar los medicamentos utilizando el equipo y técnicas apropiados para la modalidad de administración de la medicación.
- Vigilar los signos vitales y los valores de laboratorio antes de la administración de los medicamentos, si lo requiere el caso.
- Observar los efectos terapéuticos de la medicación en el paciente.
- Documentar la administración de la medicación y la capacidad de respuesta del paciente (es decir, incluir el nombre genérico, dosis, hora, vía, motivo de la administración y efecto logrado con la medicación), de acuerdo con el protocolo del centro.

➤ **[2100] Terapia de Hemodiálisis**

**Actividades:**

- Extraer una muestra de sangre para realizar un análisis bioquímico (BUN, creatinina sérica, niveles séricos de Na, K y PO<sub>4</sub>) antes del tratamiento.
- Registrar los signos vitales basales: peso, temperatura, pulso, respiraciones y presión arterial.
- Comprobar el equipo y las soluciones, según el protocolo.
- Utilizar una técnica estéril para iniciar la hemodiálisis y para la inserción de la aguja y las conexiones del catéter.

- Fijar las conexiones y los tubos firmemente.
- Comprobar los monitores del sistema (flujo, presión, temperatura, pH, conductividad, coágulos, detector de aire, presión negativa para la ultrafiltración y sensor sanguíneo) para garantizar la seguridad del paciente
- Administrar heparina, según el protocolo.
- Ajustar las presiones de filtración para extraer una cantidad adecuada de líquido.
- Poner en práctica el protocolo correspondiente si el paciente desarrolla hipotensión
- Comparar los signos vitales y la bioquímica sanguínea posteriores a la diálisis con los valores anteriores a la misma.
- Evitar medir la presión arterial o realizar pinchazos intravenosos en los brazos que poseen una fístula
- Proporcionar los cuidados del catéter o la fístula, según el protocolo.
- Colaborar con el paciente para ajustar las regulaciones de la dieta, limitaciones de líquidos y medicamentos para regular los cambios de líquidos y electrolitos entre los tratamientos.

➤ **[4170] Manejo de la hipervolemia**

**Actividades:**

- Pesar al paciente al comienzo y al final de cada sesión de diálisis.
- Monitorizar el estado hemodinámico
- Observar el patrón respiratorio (p. ej., ansiedad, disnea, ortopnea, taquipnea, tos y producción de esputo espumoso).
- Ajustar la tasa de ultrafiltración y otros parámetros en la máquina de diálisis.
- Monitorizar la presencia de sonidos pulmonares adventicios.
- Monitorizar la distensión venosa yugular.
- Monitorizar el edema periférico.
- Monitorizar las entradas y salidas de líquidos.
- Administrar las medicaciones prescritas para reducir la precarga
- Restringir la ingesta de agua libre
- Elevar el cabecero de la cama para mejorar la ventilación, según corresponda.
- Fomentar una imagen corporal positiva y la autoestima si se expresan preocupaciones como consecuencia de la excesiva retención de líquidos.

➤ **[2000] Manejo de electrolitos**

**Actividades:**

- Vigilar el nivel sérico de electrolitos.
- Observar si se producen desequilibrios acidobásicos.
- Identificar posibles causas de desequilibrios electrolíticos.
- Reconocer y notificar sobre la presencia de desequilibrios de electrolitos.
- Observar si hay manifestaciones neurológicas de desequilibrios de electrolitos (alteración del nivel de consciencia y debilidad).
- Observar si la ventilación es adecuada.
- Observar el electrocardiograma para ver si hay cambios relacionados con niveles anormales de electrolitos.
- Observar si hay cambios en la sensibilidad periférica, como entumecimientos y temblores
- Observar si se producen náuseas, vómitos y diarrea.
- Administrar suplementos prescritos de electrolitos, según corresponda.
- Obtener muestras para análisis de laboratorio de los niveles de electrolitos

## DIAGNÓSTICOS DE ENFERMERÍA (DxE)

**Etiqueta diagnóstica NANDA [00126] Conocimientos deficientes: régimen terapéutico y dieta**

**Características definitorias:**

**Conocimiento insuficiente**

**No sigue completamente las instrucciones**

**R/c : Conocimiento insuficiente de los recursos**

**Información insuficiente**

**Objetivos NOC**

**[3012] Satisfacción del paciente/usuario: enseñanza**

**Indicadores:**

- [301219] Explicaciones proporcionadas en términos comprensibles.
- [301223] Explicación de los cuidados de enfermería
- [301204] Explicación de los resultados de las pruebas diagnósticas
- [301207] Explicación de las razones para el tratamiento.
- [301211] Información proporcionada sobre signos de complicaciones.
- [301212] Explicación de restricciones de la actividad.

**[1803] Conocimiento: proceso de la enfermedad**

**Indicadores:**

- [180302] Características de la enfermedad
- [180303] Causa o factores contribuyentes
- [180304] Factores de riesgo
- [180305] Efectos fisiológicos de la enfermedad
- [180306] Signos y síntomas de la enfermedad
- [180307] Curso habitual de la enfermedad
- [180309] Complicaciones potenciales de la enfermedad
- [180310] Signos y síntomas de las complicaciones de la enfermedad

**[1813] Conocimiento: régimen terapéutico**

**Indicadores:**

- [181301] Beneficios del tratamiento
- [181304] Efectos esperados del tratamiento
- [181305] Dieta prescrita
- [181306] Régimen de medicación prescrita
- [181308] Ejercicio prescrito
- [181316] Beneficios del control de la enfermedad

**[1857] Conocimiento: manejo de la enfermedad renal**

**Indicadores:**

- [185701] Enfermedad renal específica.
- [185703] Curso habitual del proceso de la enfermedad.
- [185706] Signos y síntomas de las complicaciones.
- [185709] Relación de la enfermedad renal con la hipertensión.
- [185710] Signos y síntomas de exceso de volumen de líquidos.
- [185712] Precauciones en la actividad.
- [185714] Estrategias para mantener una nutrición adecuada.
- [185715] Restricciones dietéticas.
- [185716] Restricciones de líquidos.
- [185717] Relación entre la ingesta de líquidos y el peso.
- [185734] Cuándo contactar con un profesional sanitario.
- [185735] Grupos de apoyo disponibles.

**Intervenciones NIC**

**[5602] Enseñanza: proceso de enfermedad**

**Actividades:**

- Evaluar el nivel actual de conocimientos del paciente relacionado con el proceso de enfermedad específico.
- Describir los signos y síntomas comunes de la enfermedad, según corresponda.
- Describir el proceso de la enfermedad, según corresponda.
- Proporcionar información a la familia/allegados acerca de los progresos del paciente, según proceda.
- Comentar los cambios en el estilo de vida que puedan ser necesarios para evitar futuras complicaciones y/o controlar el proceso de enfermedad.
- Instruir al paciente sobre las medidas para prevenir/minimizar los efectos secundarios de la enfermedad, según corresponda.
- Reforzar la información suministrada por los otros miembros del equipo de cuidados, según corresponda.

**[5614] Enseñanza: dieta prescrita**

**Actividades:**

- Explicar el propósito del seguimiento de la dieta para la salud general.
- Informe al paciente sobre los alimentos permitidos y prohibidos.
- Instruir al paciente sobre cómo leer las etiquetas y elegir los alimentos adecuados.
- Instruir al paciente sobre la forma de planificar las comidas adecuadas.
- Proporcionar los planes de comidas por escrito, según corresponda.
- Remitir al paciente a un dietista, si procede.
- Incluir a la familia, si procede
- Determinar las perspectivas, antecedentes culturales y otros factores del paciente y de la familia que puedan afectar a la voluntad del paciente para seguir la dieta prescrita

**Etiqueta diagnóstica NANDA [00069] Afrontamiento ineficaz**

**R/c Alto grado de amenaza**

**Confianza inadecuada en la habilidad de manejar la situación**

**Sentido de control insuficiente**

**Desconfianza en la propia capacidad de afrontamiento de la situación**

**Percepción de falta de control**

**Incertidumbre**

**M/p Estrategias de afrontamiento ineficaces**

**Incapacidad para manejar la situación**

**Dificultad para organizar la información**

**Falta de conductas dirigidas al logro de objetivos**

**Adopción de comportamientos que impiden una conducta adaptativa**

**Habilidades de resolución de problemas insuficientes**

**Objetivos NOC**

**[1302] Afrontamiento de problemas**

**Indicadores:**

- [130205] Verbaliza aceptación de la situación.
- [130208] Se adapta a los cambios en desarrollo.
- [130210] Adopta conductas para reducir el estrés.
- [130223] Obtiene ayuda de un profesional sanitario.

**Intervenciones NIC**

**[5230] Mejorar el afrontamiento****Actividades:**

- Alentar una actitud de esperanza realista como forma de manejar los sentimientos de impotencia.
- Utilizar un enfoque sereno, tranquilizador.
- Proporcionar información objetiva respecto del diagnóstico, tratamiento y pronóstico.
- Ayudar al paciente a desarrollar una valoración objetiva del acontecimiento.
- Presentar al paciente personas (o grupos) que hayan pasado por la misma experiencia con éxito.
- Alentar la verbalización de sentimientos, percepciones y miedos. <sup>(35,36,37)</sup>

### **Agradecimientos**

El presente trabajo no hubiera sido posible sin la supervisión de mi director, al cual agradezco sinceramente su dedicación y paciencia a lo largo de todos estos meses. Quisiera agradecer también a mi familia y amigos más cercanos, quienes siempre me han apoyado y ayudado a lo largo de este proceso. Sus ánimos han significado mucho para mí.

Agradecer la ayuda prestada y los conocimientos enseñados por parte del servicio de Hemodiálisis del Hospital Universitario Marqués de Valdecilla, donde me sentí muy bien acogida durante mi periodo de prácticas.

Finalmente, un reconocimiento muy especial a mis primos, los cuales han estado con tratamiento con hemodiálisis muchos años; gracias a ellos surgió en mí el interés por este campo. Ellos me han ayudado a entender la importancia de una correcta actuación por parte de enfermería, especialmente en el ámbito interpersonal y emocional.

## **Referencias Bibliográficas**

1. Documento Marco sobre Enfermedad Renal Crónica (ERC) dentro de la Estrategia de abordaje a la cronicidad en el SNS [Internet]. Seden.org. 2018 [citado 23 November 2018]. Disponible en: <https://www.seden.org/documento-marco-sobre-enfermedad-renal-cronica--erc--dentro-de-la-estrategia-de-abordaje-a-la-cronicidad-en-el-sns--6>
2. Hernando Avendaño L, Aljama García P. Nefrología clínica. 3rd ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2011.
3. Eaton D, Pooler J. Fisiología renal de Vander. 6th ed. México: McGraw-Hill Interamericana; 2006.
4. Alonso Nates R, Pelayo Alonso R. Manual de enfermería nefrológica. 1st ed. Sant Cugat del Vallès, Barcelona: Pulso; 2012.
5. Ayus J, Tejedor A, Caramelo C, Alcázar R. Agua, electrolitos y equilibrio ácido-base. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2007.
6. Gaínza de los Ríos, J. Insuficiencia Renal Aguda. En: Lorenzo V, López Gómez JM (Eds). Nefrología al Día. Disponible en: <http://www.revistanefrologia.com/es-monografias-nefrologia-dia-articulo-insuficiencia-renal-aguda-158>
7. Erdbruegger U, D. Okusa M. Etiology and diagnosis of prerenal disease and acute tubular necrosis in acute kidney injury in adults [Internet]. Uptodate. 2018 [cited 25 May 2018]. Disponible en: <https://www.uptodate.com/contents/etiology-and-diagnosis-of-prerenal-disease-and-acute-tubular-necrosis-in-acute-kidney-injury-in-adults>
8. Miyahira Arakaki J. Insuficiencia renal aguda. Revista Medica Herediana [Internet]. 2013 [citado 15 June 2018];14(1):36. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1018-130X2003000100006&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1018-130X2003000100006&lng=es&nrm=iso)
9. Mehta R. Acute Renal Failure Definitions and Classification: Time for Change?. Journal of the American Society of Nephrology [Internet]. 2003 [citado 10 April 2018];14(8):2178-2187. Disponible en: <https://jasn.asnjournals.org/content/14/8/2178>
10. Levey A, Inker L. Definition and staging of chronic kidney disease in adults [Internet]. Uptodate. 2016 [citado 25 May 2018]. Disponible en: <https://www.uptodate.com/contents/definition-and-staging-of-chronic-kidney-disease-in-adults>
11. Soriano S. Definición y clasificación de los estadios de la enfermedad renal crónica. Prevalencia. Claves para el diagnóstico precoz. Factores de riesgo de enfermedad renal crónica. Nefrología [Internet]. 2004 [citado 25 May 2018];24(1):27-33. Disponible en: [http://www.senefro.org/modules/webstructure/files/quas\\_s.e.n.\\_cardiovascular.pdf](http://www.senefro.org/modules/webstructure/files/quas_s.e.n._cardiovascular.pdf)
12. Bakris G. Secondary factors and progression of chronic kidney disease [Internet]. Uptodate. 2018 [citado 9 June 2018]. Disponible en: <https://www.uptodate.com/contents/secondary-factors-and-progression-of-chronic-kidney-disease>
13. Bleyer A. Indications for initiation of dialysis in chronic kidney disease [Internet]. Uptodate. 2018 [citado 9 June 2018]. Disponible en: <https://www.uptodate.com/contents/indications-for-initiation-of-dialysis-in-chronic-kidney-disease>
14. Rosenberg M. Overview of the management of chronic kidney disease in adults [Internet]. Uptodate. 2018 [citado 9 June 2018]. Disponible en: <https://www.uptodate.com/contents/overview-of-the-management-of-chronic-kidney-disease-in-adults>
15. Hernando Avendaño L. Historia de la nefrología en España. [Badalona]: Grupo Editorial de Nefrología de la Sociedad Española de Nefrología; 2012.
16. Jenkins K, Mahon A. Enfermedad renal crónica (estadios 4-5). [Madrid]: M.C. Casal García; 2008.
17. Arias, M; Escallada, R; Setién, MA. El paciente con Insuficiencia renal progresiva en el trasplante renal. En: Aljama, P; Arias, M; Valderrábano, F, editores. Insuficiencia renal progresiva. Madrid: Grupo E. Entheos; 2000. p 271-284.

18. Organización nacional de Trasplantes [web]. Madrid [citado 25 de septiembre de 2018]. Disponible en: <http://www.ont.es/informacion/Paginas/Donaci%C3%B3n.aspx>
19. Cofán, F. Ya estoy trasplantado de riñón, ¿ Y ahora qué? 2ª edición. Barcelona: Publicaciones Permayr; 2009.
20. Principios físicos: definiciones y conceptos. Nefrología [Internet]. 2012 [citado 16 September 2018];6(1). Disponible en : <http://www.revistanefrologia.com/es-publicacion-nefrologia-articulo-principios-fisicos-definiciones-conceptos-XX342164212001827>
21. Pereira J, Boada L, Pañaranda D, Torrado Y. Dialisis y hemodiálisis. Una revisión actual según la evidencia. Revista Argentina de Nefrología [Internet]. 2017 [citado 23 September 2018];(1):4-19. Disponible en: [http://www.nefrologiaargentina.org.ar/numeros/2017/volumen15\\_2/articulo2.pdf](http://www.nefrologiaargentina.org.ar/numeros/2017/volumen15_2/articulo2.pdf)
22. Schmidt R, Lholley J. Overview of the hemodialysis apparatus [Internet]. UpToDate. 2018 [citado 18 September 2018]. Disponible en: <https://www.uptodate.com/contents/overview-of-the-hemodialysis-apparatus>
23. Solozábal, CA. Monitores, dializadores y líquidos de diálisis. En: Lorenzo, V; Torres, A; Hernández, D; Ayus, JC, editores. Tratado de Hemodiálisis. 2ª edición. Barcelona: editorial médica JIMS; 2006. P 157-181.
24. Nesrallah G, Lindsay R, Pierratos A. Short daily hemodialysis [Internet]. UpToDate. 2018 [citado 29 September 2018]. Disponible en: <https://www.uptodate.com/contents/short-daily-hemodialysis>
25. Daugirdas, JT. Manual de diálisis. 4ª edición. Madrid: Lippincott Williams & Wilkins, 2008.
26. Arenas M, Macía-Heras M. Seguridad en hemodiálisis: paradigma del trabajo en equipo. Nefrología [Internet]. 2018 [citado 23 August 2018];38(1):1-3. Disponible en: <http://www.revistanefrologia.com/es-publicacion-nefrologia-articulo-seguridad-hemodialisis-paradigma-del-trabajo-equipo-S021169951730142X>
27. Ibeas J, Roca-Tey R, Vallespín J, Moreno T, Moñux G, Martí-Monrros A et al. Guía Clínica Española del Acceso Vascular para Hemodiálisis. Nefrología. 2017;37(1):1-192.
28. Lerma, R; Callejas, JM. Accesos vasculares para hemodiálisis: equipos multidisciplinarios. Angiología. 2005;57(2): p 169-176.
29. Alcer Granada [web]. Granada: Alcergranada.org; [citado 26 de noviembre de 2018]. Alimentación en la Insuficiencia Renal. Disponible en: <http://www.alcergranada.org/descargas/orientacion/ALIMENTACI%C3%93N%20EN%20LA%20INSUFICIENCIA%20RENAL.pdf>
30. Luis, D; Bustamante, J. Aspectos nutricionales en la insuficiencia renal. Nefrología. 2008; 28(3):339-348.
31. Andreu, L; Force, E. 500 cuestiones que plantea el cuidado del enfermo renal. 2ª edición. Barcelona: Mansson; 2001.
32. Diálisis peritoneal: Lo que necesita saber [Internet]. National Kidney Foundation. 2018 [citado 25 September 2018]. Disponible en : [https://www.kidney.org/sites/default/files/docs/peritonealdialysis\\_span.pdf](https://www.kidney.org/sites/default/files/docs/peritonealdialysis_span.pdf)
33. Luis Rodrigo MT. (2013). Los diagnósticos enfermeros. Revisión crítica y guía práctica. (8 edición) Barcelona: MASSON, S.A.
34. Carpenito-Moyet LJ. Nursing diagnosis: Application to clinical practice. : Lippincott Williams & Wilkins; 2006.
35. Quesada J, Velasco P, Ila A. PLAN DE CUIDADOS DEL PACIENTE EN HEMODIÁLISIS [Internet]. Complejo Hospitalario. Jaén. 2018 [citado 22 September 2018]. Disponible en : <http://www.seden.org/files/235a.pdf>
36. Ángel Z, Duque G, Tovar D. Cuidados de enfermería en el paciente con enfermedad renal crónica en hemodiálisis: una revisión sistemática [Internet]. Fundación



- Universitaria de Ciencias de la Salud. 2018 [citado 1 October 2018]. Disponible en : [http://scielo.isciii.es/pdf/enefro/v19n3/03\\_revision2.pdf](http://scielo.isciii.es/pdf/enefro/v19n3/03_revision2.pdf)
37. NNN Consult. [Base de datos en internet]. Barcelona: Elsevier España; [Acceso 2 de noviembre del 2018]. Disponible en: <https://www.nnnconsult.com/>.